



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO  
CAMPUS IV – LITORAL NORTE – RIO TINTO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**WELTON RAMOS MATIAS DOS SANTOS**

**ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE  
CONCEITOS TRIGONOMÉTRICOS**

Rio Tinto – PB  
2016

**WELTON RAMOS MATIAS DOS SANTOS**

**ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE  
CONCEITOS TRIGONOMÉTRICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a Coordenação do Curso de  
Licenciatura em Matemática da  
Universidade Federal da Paraíba como  
requisito para a obtenção do título de  
Licenciado em Matemática.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup> Dra Claudilene Gomes  
da Costa

Rio Tinto - PB  
2016

**WELTON RAMOS MATIAS DOS SANTOS**

**ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE  
CONCEITOS TRIGONOMÉTRICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudilene Gomes da Costa

**Aprovado em** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudilene Gomes da Costa (Orientadora)

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Agnes Liliane Lima Soares de Santana (CCAE – DCX – UFPB)

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Marilza Pereira Valentini (CCAE – DCX – UFPB)

S237e Santos, Welton Ramos Matias dos.

*Estratégias pedagógicas na construção de conceitos trigonométricos.* / Welton Ramos Matias dos Santos. – Rio Tinto: [s.n.], 2016.

44 f. : il.-

*Orientador (a): Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa.*  
*Monografia (Graduação) – UFPB/CCA.E.*

1. Matemática. 2. Matemática – ensino e aprendizagem. 3. Geometria.

Dedico esse trabalho a minha mãe  
Ednalva Matias dos Santos, pois esse.  
Era o sonho dela (In memoriam).

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais e familiares pelo o apoio incondicional em todos os dias da minha vida.

A Professora Dra. Claudilene Gomes da Costa, pelo trabalho de orientação, amizade, paciência e entusiasmo aspectos essenciais para que este projeto de pesquisa se tornasse possível.

Aos alunos, professores e equipe administrativa da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Luiz Gonzaga Burity, os quais participaram e contribuíram para a realização do estudo.

Aos colegas e amigos da graduação, pela cumplicidade, companheirismo e sugestões.

## RESUMO

O presente trabalho vem apresentar os resultados de uma investigação realizada numa Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, no município de Rio Tinto-PB, que teve como objetivo promover e discutir o uso de novas metodologias no ensino da trigonometria. A pesquisa foi desenvolvida por 38 alunos do 2º ano do Ensino Médio. A metodologia utilizada para alcançar os objetivos propostos, quanto aos procedimentos foram a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso. Quanto aos objetivos, a pesquisa foi caracterizada como exploratória e como método de abordagem do problema foram o método qualitativo e quantitativo. Já o instrumento empregado na coleta de dados da pesquisa foi um questionário diagnóstico contendo 7 questões fechadas. Ao final da pesquisa foi possível concluir que após o minicurso, o conteúdo de trigonometria foi melhor compreendido pelos alunos, despertando seu interesse pela disciplina, desenvolvendo sua criatividade, promovendo assim uma melhoria no seu processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Trigonometria. Ensino-Aprendizagem. Ensino de Matemática.

## **ABSTRACT**

The present work presents the results of an investigation carried out at a State School of Primary and Secondary Education, in the city of Rio Tinto-PB, whose objective was to promote and discuss the use of new methodologies in the teaching of trigonometry. The research was developed by 38 students of the 2nd year of High School. The methodology used to reach the proposed objectives, regarding the procedures were the bibliographic research and the case study. Regarding the objectives, the research was characterized as exploratory and as method of approach of the problem were the qualitative and quantitative method. The instrument used in the data collection of the research was a diagnostic questionnaire with 7 closed questions. At the end of the research it was possible to conclude that after the mini-course the trigonometry content was better understood by the students, arousing their interest in the student's discipline, developing their creativity, thus promoting an improvement in their teaching-learning process.

**Keywords:** Trigonometry. Teaching-Learning. Mathematics Teaching.



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Repostas da 1ª Questão – Retirada do Site Só matemática.....	28
<b>Gráfico 2</b> - Repostas da 2ª Questão – Retirada do Site Só matemática.....	29
<b>Gráfico 3</b> - Repostas da 3ª Questão – Retirada do Site Só matemática.....	30
<b>Gráfico 4</b> - Repostas da 4ª Questão – Retirada do Site Só matemática.....	31
<b>Gráfico 5</b> - Repostas da 5ª Questão – Retirada do Site Só matemática.....	32
<b>Gráfico 6</b> - Repostas da 6ª Questão – Retirada do Site Só matemática.....	33
<b>Gráfico 7</b> - Repostas da 7ª Questão bônus – Retirada do Site Só matemática.....	34

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 Apresentação do Tema .....	12
1.2 Problemática e Justificativa .....	12
1.3 Objetivo Geral .....	13
1.3.1 Objetivos Específicos .....	13
1.4 Organização do trabalho .....	14
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1 Um pouco da história da Trigonometria.....	15
2.2 Metodologias inovadoras no Ensino da Trigonometria.....	16
2.3 Jogos e educação .....	17
2.4 O que os documentos oficiais dizem sobre o Ensino da Trigonometria .....	19
2.5 Apresentando o jogo trinca trigonométrica .....	24
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1 Tipologias da Pesquisa .....	25
3.1.1 Quanto aos objetivos .....	25
3.1.2 Quanto aos procedimentos técnicos .....	25
3.1.3 Quanto à abordagem do problema.....	26
3.2 Instrumento de coleta de dados .....	26
3.3 Universo e Amostra da pesquisa .....	27
<b>4 Análise dos dados obtidos .....</b>	<b>28</b>
4.1 Análise geral dos dados obtidos com as duas turmas .....	34
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>37</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>38</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O uso de novas metodologias no processo de ensino-aprendizagem é de suma importância, uma vez que vivemos numa sociedade em constante desenvolvimento, sendo assim é necessário introduzir e utilizar novos recursos didáticos no ensino da matemática, que atualmente vem sendo bastante discutida mundialmente entre os estudiosos e pesquisadores.

Pesquisas têm mostrado que a utilização de jogos matemáticos utilizados na sala de aula, é uma potencial ferramenta no modelo de ensino e aprendizagem, uma vez que os conceitos são aplicados de forma mais prazerosa, o que estimula o despertar o interesse do aluno pela disciplina, uma vez que os conceitos matemáticos deixam de ser impostos pelo método tradicional, ou seja, o ensino mecânico. A partir da utilização do lúdico na sala de aula, o aluno desenvolve sua curiosidade e assim está apto a construir seu próprio conhecimento lógico-matemático.

A Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas. Em seu papel formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance da transcendência no âmbito da própria matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar.

### **1.1 Apresentação do Tema**

O conteúdo de trigonometria é visto pelo aluno desde do 9º ano do Ensino Fundamental e aprofundado no 2º ano do Ensino Médio. É fato que a trigonometria está ligada a história da humanidade em muitas aplicações do nosso cotidiano, dessa forma alguns estudiosos do assunto consideram um dos mais antigos estudos da humanidade. Essas relações de valores de ângulos surgiu das distâncias inacessíveis como na astronomia, e as navegações foram os primeiros a usar os conceitos das relações trigonométricas. (NOÉ, 2016).

### **1.2 Problemática e Justificativa**

A trigonometria é um dos conteúdos mais extensos do 2º ano do Ensino Médio, por isso é necessário a utilização de novas metodologias para trabalhar estes conceitos, tornando-os prazerosos para estudar não só a trigonometria e sim todos os conteúdos. Isto é, inovar, trazer novas metodologias para a sala de aula, fazer o aluno se perguntar o “porquê daquilo”, “para que serve isto”, interligar em situações cotidianas, mostrando assim exemplos da matemática na vida.

Esse estudo pretende refletir acerca de alguns questionamentos sobre as novas metodologias de ensino da matemática aplicados no Ensino Médio seria uma proposta viável para serem usadas em sala de aula, a fim de contribuir para a aprendizagem de conceitos trigonométricos.

Minha motivação também decorreu nas discussões de algumas disciplinas ofertada pela UFPB, durante o curso de Licenciatura em matemática, sobre o uso de novas metodologias de ensino. A partir desses debates com os professores elaborei um jogo voltado para o ensino médio utilizando como conteúdo a trigonometria, com a finalidade de aprimorar os conceitos trigonométricos de seno, cosseno, tangente na circunferência trigonométrica. O objetivo principal do jogo é discutir os principais conceitos trigonométricos, bem como os conteúdos de redução ao primeiro quadrante, arcos congruos e ângulos notáveis.

### **1.3 Objetivo Geral**

Analisar, o processo de aprendizagem da Trigonometria a partir do uso de metodologia tradicional e de metodologias inovadoras.

#### **1.3.1 Objetivos Específicos**

Para o cumprimento do objetivo geral apresentado, adotamos os seguintes objetivos específicos:

- Ministrar um minicurso para o ensino e aprendizagem de conceitos trigonométricos utilizando metodologias inovadoras;
- Avaliar a aprendizagem dos conceitos trigonométricos por alunos a partir de aulas tradicionais;

- Verificar o processo de aprendizagem dos conceitos trigonométricos por alunos após o minicurso;
- Relacionar a aprendizagem dos conceitos trigonométricos nesses dois contextos

#### **1.4 Organização do trabalho**

O trabalho está dividido em 5 capítulos, da seguinte forma:

O Capítulo 1 refere-se à introdução contendo a apresentação do tema, a problemática e justificativa do trabalho o que me motivou a fazer essa pesquisa, bem como os objetivos geral e específicos onde devemos chegar ao final da pesquisa, por fim a estrutura e organização do trabalho que será realizado.

Já o Capítulo 2 aborda o referencial teórico, em que será apresentado um breve histórico sobre o surgimento da trigonometria, uma breve explanação sobre novas metodologias inovadoras na Educação da Matemática como uma nova ferramenta de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos envolvidos: uma seção que trata de jogos e educação trazer novas formas de ensinar matemática sem perder a essência do processo educacional, apresentará também um jogo didático trinca trigonometria como ferramenta a ser utilizada com ensino e aprendizagem a ser usada como metodologia inovadora, e por fim vamos trazer o que os documentos oficiais os PCN falam sobre trigonometria e inovações nas metodologias de ensino.

No Capítulo 3 vamos apresentar a metodologia da pesquisa demonstrando todos os procedimentos utilizados para a realização da mesma para que os objetivos do trabalho sejam atingidos para podemos analisar os dados obtidos na pesquisa. Será abordado também o instrumento da coleta dos dados usado na pesquisa, o universo e a amostra da pesquisa.

No Capítulo 4 será realizada a análise e uma discussão minuciosa dos resultados do trabalho, no qual serão apresentadas, discutidas e analisadas as respostas dos alunos depois de ministrado o mini curso que foi realizado na escola, elaborando um questionário diagnóstico.

E por fim, no Capítulo 5 será feito as considerações finais do trabalho, sintetizando tudo que foi levantado com a pesquisa e minhas concepções sobre o que foi feito no estudo realizado.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

## 2.1 Um pouco da história da Trigonometria

A origem da palavra Matemática foi na Grécia antiga derivado do grego "mathematike" onde "mathema" significa compreensão e "tike" arte. Sendo assim, a Matemática veio como a arte da compreensão. Procurando sempre uma maneira racional de explicar todos os fenômenos naturais, e o universo. Os seguidores de Pitágoras queriam contradizer, a visão mística, que procurava explicar o mundo por meio de mitos sobre a visão religiosa que era predominante na época, que atribuía tudo e todo o conhecimento as divindades consideradas oniscientes, onipresentes e onipotentes. (SILVA, 2011, p. 12)

A Matemática que foi desenvolvida pelos gregos na tentativa de explicar racionalmente o funcionamento do universo sedo a ciência os padrões abstratos fenômenos de contagem que envolve neste caso a Aritmética, o espaço que faz parte da Topologia, formas e medida que são desenvolvidos na Geometria, fenômenos periódicos que está na Trigonometria, cálculo de variação entre grandezas que se vê no Cálculo Diferencial, áreas e volumes estudados no Cálculo Integral, estruturas abstratas faz parte da Álgebra, argumentos que está na Lógica, levantamento, organização e interpretação de dados e fenômenos aleatórios que pertence a Estatística.

A Matemática sempre esteve ao longo da história da humanidade uma ciência que evolui com a humanidade cada vez assumindo um grau de importância cada vez maior na evolução da humanidade, onde a matemática faz parte da vida do homem desde que ele tomou consciência de sua existência. Matemática, embora isto não seja percebida por muitas pessoas mais vivemos matemática. A televisão que assistimos possuem ondas de eletromagnetismo estudadas na matemática, distantes do planeta, entre outros vários exemplos que tiveram sua existência, primeiramente descoberta da matemática, foi essencial para o desenvolvimento de outras ciências. A matemática entre os séculos V e II antes de Cristo, era tratada especialmente na música e na geometria, astrologia a matemática teve um grande papel nesses ramos de estudos ao lado das ciências teóricas. Desde a época de Euclides a Astronomia deu sua origem à Gnomônica e também à Geometria Matemática. Surgiu, enfim, a Mecânica. As ideias errôneas de Aristóteles (384-322 a.C.). (SILVA, 2011, p. 12).

Como vemos a matemática está diretamente ligada a história da humanidade grandes construções foram feitas muito antes de cristo que até hoje intrigam os pesquisadores com sua grandeza e perfeição, nus detalhes usando as estrelas como base, isso é pura trigonometria usadas por essas civilizações da antiguidade onde foi utilizando a matemática como base principal.

Grande parte da evolução humana tem a matemática envolvida.

## **2.2 Metodologias inovadoras no Ensino da Trigonometria**

Vivemos uma época de constante evolução da tecnologia, para cada vez mais melhorar nossas vidas em todos os aspectos, não só em relação a ter mais conforto em nossas vidas, e sim de inovações em todos os campos, onde a educação não poderia ficar de fora dessas mudanças, temos uma grande evolução das metodologias de ensino, comparando a época dos nossos avós para o que temos hoje em dia, sabemos que são épocas muito diferentes mais está no contexto da educação. Como tudo faz parte do processo de evolução da educação, muitos desses métodos utilizados nessa época já não se encaixa mais nos dias de hoje. Mais de forma nenhuma podemos descartar essas metodologias, pois quando se trata de ensino e aprendizagem tudo é válido para nós educadores usar como ferramenta de ensino para alcançar o objetivo de educar, podemos assim chamar de inovação de ensino, pois independente da metodologia que for usada, seja ela velha, ou nova, ou nunca usada, isso é inovação dos métodos de ensinar, sair do tradicional trazer novas possibilidades, isso mostra que o educador está preocupado com seus alunos.

A matemática está ligada diretamente em nossas vidas em quase tudo que fazemos e utilizamos tem a matemática como base, temos que mostrar aos alunos que é fácil entender a matemática usando exemplos que estão ligados as nossas vidas aplicando o que ensinamos na sala em coisas práticas do contexto dos alunos envolvidos nesse processo. Fazendo uma ponte entre o abstrato e o real, muitas vezes ensinamos conteúdos matemáticos e não explicamos para que serve o por que estamos aprendendo isso, com isso formando apenas máquinas com objetivo de passar no ENEM, com isso perdemos essência de formar o pensamento matemático, de compreender as coisas práticas, para nos limitar a essas avaliações de grande escalas o aluno fica, vou estudar isso pois estará na prova, perdendo o prazer de novas descobertas não só na matemática mais em outras disciplinas também, temos que aprender a distribuir para não ficar focado em apenas um objetivo o das grandes avaliações, cabe ao professor ser um profissional inovador e trazer vários métodos de ensinar o seu conteúdo ministrado na sala e não apenas ficar de acordo com o que o sistema já implantou, isso é inovar, fazer algo novo, diferente, sair da rotina como já disse um grande pensador: "É nas experiências da vida que o homem evolui".



Como seriam essas metodologias inovadoras de ensino, trazer a matemática mais pra perto dos alunos com exemplos que eles vivenciam na vida, literalmente aplicar o que ensinado na aula em coisas de verdade, efetuar construções de conceitos matemáticos pra de fato eles vê o que acontece, literalmente estou falando em experimentar a matemática. Usar a história da matemática para mostrar conceitos primitivos de matemática que até hoje são usados com algumas modificações durante o tempo mais a essência continua a mesma, hoje essa forma de ensino da matemática usando a história é pouco utilizada, particularmente eu quanto estudante do ensino fundamental e médio nunca vi um professor usar esse método de ensino, eu vivenciei isso no ensino superior e me fascinou muito, pois pude compreender de onde as coisas vinham e o por que foi criado, como evoluíram para o que sabemos hoje, aí não é justo eu saber dessas coisas e não compartilhar com meus futuros alunos, já que estamos na época do compartilhamento de informações.

Trazer novas “formas de ensinar” como utilizar o lúdico como ferramenta no processo educacional é algo indispensável na modernidade que vivemos hoje, por essa busca de melhorias no Ensino da Matemática, elaborei um jogo de caráter educacional para reforçar o conceito de trigonometria que também aplicarei na sala de aula para ver quais resultados poderiam trazer no ensino e aprendizagem dos alunos envolvidos que explorarem nesse projeto como metodologia inovadoras.

### **2.3 Jogos e educação**

(...) Jogo é toda e qualquer atividade em que exista a figura do jogador (participante que interage na atividade do jogo), para ele são criadas as regras, que podem ser para ambiente restrito ou livre (...).

Segundo o minidicionário Silveira (2007, p.814), Jogos são atividades estruturadas, praticadas com fins recreativos e em alguns casos fazem parte de instrumentos educacionais, onde são usados jogos para passar uma mensagem ao jogadores (vencedores e perdedores). São distintos do trabalho que visa remuneração e da arte que está associado à expressão de ideias. Esta separação é sempre precisa, porém, há jogos praticados por remuneração e outros associados à expressão de ideias e emoções.

Assim, os jogos podem ser bem diversificados, possuírem inúmeras características que os distinguem das demais metodologias e práticas didáticas quando nos referimos ao ambiente escolar.

Historicamente, os brinquedos tiveram um importante papel na vida das crianças. Por milhares de anos crianças brincaram com brinquedos dos mais variados tipos. A história do brinquedo dos jogos é tão antiga quanto a do homem e de certa forma está diretamente ligada aos homens como diversão, lazer, distração, aprendizado, novas descobertas, nos dias atuais existem pessoas que vivem de jogos.

(...) Na antiguidade, o brincar era uma atividade característica tanto de crianças quanto de adultos. Platão, por exemplo, afirmava que os primeiros anos da criança deveriam ser ocupados com jogos educativos, o "aprender brincando" era mais importante e deveria ser colocado no lugar da violência e da repressão. Considerava ainda que todas as crianças devessem estudar a matemática de forma atrativa, sugerindo como alternativa a forma de jogo. (...) (ALMEIDA, 1998, p. 38).

A viagem pela história dos jogos nos permite percorrer culturas, estilos, modos de vida, regras sociais, utilização de diferentes materiais e ferramentas e principalmente o estabelecimento de relações pessoais através da socialização que jogo permite trazer, no entanto:

Nem todo jogo é um material pedagógico. (...) o elemento que separa um jogo pedagógico de outro de caráter apenas lúdico é que os jogos ou brinquedos pedagógicos são desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e, principalmente, despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória. (ANTUNES, 1998, p. 38).

Embora muito se tenha discutido acerca do uso de jogos no ensino para haver uma separação de um jogo de caráter pedagógico de outro jogo sem caráter nem um educativo, em razão de uma maior compreensão que se tem hoje das justificativas teóricas para isso, tal prática tem sido defendida ao longo dos séculos, desde a antiguidade, por diversos estudiosos e pesquisadores. Froebel um grande autor do século XIX ele se destacou muito com trabalhos de jogos e materiais educativos.

Com o avanço das novas tecnologias em todas as áreas do conhecimento científicos trazem novos rumos educacionais, tanto para quem ensina quanto para quem aprende, resultam, sobretudo, de novas descobertas no campo da psicologia do desenvolvimento e das neurociências e de uma nova compreensão acerca da ludicidade no caráter educacional focando no ensino/aprendizagem, ambos "enfocados como estratégia do desenvolvimento que leva a uma vida plena e prazerosa" (SANTOS, 2001, p.8).

O professor tem que estar bem preparado para aplicar essa metodologia de ensino em sua sala de aula como uma forma de melhorar as formas e tornar mais prazeroso o processo

ensino e aprendizagem da matemática conhecer as limitações do jogo, o que ele trabalhar no ambiente da matemática, fundamentação teórica. Deve analisar o ambiente em que vai ministrar o jogo como seus alunos da escola, discutir com os colegas, promover eventos extracurriculares, exposições, gincanas, oficinas. De forma para fazer uma integração com a comunidade escolar.

Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino de Matemática no Ensino Médio, pretende-se contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas require alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

No que diz respeito ao caráter instrumental da Matemática no Ensino Médio, ela deve ser vista pelo aluno como um conjunto de técnicas e estratégias para serem aplicadas a outras áreas do conhecimento, assim como para a atividade profissional. Não se trata de os alunos possuírem muitas e sofisticadas estratégias, mas sim de desenvolverem a iniciativa e a segurança, para colocar em diferentes contextos, usando-as adequadamente no momento oportuno.

Nesse sentido, é preciso que o aluno perceba a Matemática como um sistema de códigos e regras que a tornam uma linguagem de comunicação de ideias e permite modelar a realidade. Assim, os números e a álgebra como sistemas de códigos, a geometria na leitura e interpretação do espaço, a estatística e a probabilidade na compreensão de fenômenos em universos finitos são subáreas da Matemática especialmente ligadas às aplicações.

## **2.4 O que os documentos oficiais dizem sobre o Ensino da Trigonometria**

Vemos que o ensino está se modificando para se enquadrar às novas perspectivas da população. A escola não pode mais ficar restrita ao ensino de caráter enciclopédico, vivemos uma época de grandes transformações onde a escola tem que formar futuros formadores de opinião.

Esse capítulo aborda as normas e orientações acerca...

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), o Ensino Médio tem como finalidades centrais não apenas a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o nível fundamental, no intuito de garantir a continuidade de estudos, mas também a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos (BRASIL, 2006, p.69).

De acordo com as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, deve-se considerar um amplo espectro de competências e habilidades a serem desenvolvidas no conjunto das disciplinas. O trabalho disciplinar pode e deve contribuir para esse desenvolvimento. Conforme destacam os PCNEM (2002) e os PCN+ (2002), o ensino da Matemática pode contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e, também, à contextualização sociocultural (BRASIL, 2006, p. 69).

#### Questões de conteúdos

No que temos no estudo de trigonometria, o documento no que se refere a questão de trigonometria, destaca o uso das razões trigonométricas, priorizando as relações métricas no triângulo retângulo e as leis do seno e do cosseno como uma das principais competência a serem adquiridas pelos alunos no Ensino Médio.

Na introdução do conceito trigonométricos das razões seno e cosseno ressalta o documento que inicialmente para ângulos entre  $0^\circ$  e  $90^\circ$ , deve-se trabalhar o conceito de semelhança de triângulos que dão sentido a essas definições sem esquecer o estudo da razão trigonométrica tangente por sua importância na resolução de diversos tipos de situações problema, após essa etapa aplica-se a definição para ângulos entre  $90^\circ$  e  $180^\circ$  assim por diante, ressaltando os ângulos notáveis  $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$  muitos utilizados na resolução de problemas de vários tipos, que são necessários os conhecimentos dos ângulos notáveis, lembrando sempre que deve ser justificado de onde esses valores são obtidos.

A determinação das medidas dos elementos do triângulo, hipotenusa, catetos oposto, cateto adjacente também entram nesse contexto segundo o documento temos como exemplo.

Conhecendo-se a medida de dois lados de um triângulo e a medida do ângulo formado por esses lados, sabe-se que esse triângulo é único e, portanto, é possível calcular a medida dos demais elementos do triângulo. Também é recomendável o estudo da razão trigonométrica tangente pela sua importância na resolução de diversos tipos de problemas. Problemas de cálculos de distâncias inacessíveis são interessantes aplicações da

trigonometria, e esse é um assunto que merece ser priorizado na escola. Por exemplo, como calcular a largura de um rio? Que referências (árvore, pedra) são necessárias para que se possa fazer esse cálculo em diferentes condições – com régua e transferidor ou com calculadora? (BRASIL, 2006, p. 74).

Aqui o documento oficial fala da importância da trigonometria no que se refere a resolução de alguns problemas bem simples que pode ser trabalhado na sala de aula, de maneira mais prática com os alunos para melhorar o entendimento das relações trigonométricas, mostra pra que serve a trigonometria, aprender mais na prática o que foi ensinado na sala, trazer o que está no papel afim de melhorar o ensino da trigonometria.

Os alunos devem ter a oportunidade de traçar gráficos referentes às funções trigonométricas, aqui se entendendo que, quando se escreve  $f(x) = \text{seno}(x)$ , usualmente a variável  $x$  corresponde à medida de arco de círculo tomada em radianos. As funções trigonométricas seno e cosseno também devem ser associadas aos fenômenos que apresentam comportamento periódico. É fundamental que o aluno saia sabendo esses conceitos sobre trigonometria que são básicos e muito importantes na sua formação. (BRASIL, 2006).

Falar de ensino e aprendizagem implica a compreensão de certas relações entre alguém que ensina alguém que aprende e algo que é o objeto de estudo – no caso, o saber matemático. Esses três pilares da educação, professor-aluno-saber, tem que estar presente no processo educativo, o professor, que em parte é condicionadora do processo de ensino e aprendizagem. Para um melhor entendimento da complexidade que permeia uma situação de ensino e aprendizagem, vamos falar, de forma resumida, de duas concepções que estão sendo estudadas no processo de ensino e aprendizagem de matemática, que tratam de explicitar alguns dos fenômenos que fazem parte da situação didática. Sobre o processo de ensino e aprendizagem, uma primeira corrente, historicamente sabemos que é a mais presente em nossas salas de aula de Matemática, identifica ensino com uma simples transmissão de conhecimento por parte do educador, e aprendizagem com mera recepção de conteúdo.

Nessa concepção, nota-se que a aprendizagem é vista como um acúmulo de conhecimentos, o qual o ensino se baseia essencialmente na “verbalização” do conhecimento por parte do educador. Se por um lado teoricamente essa concepção de ensino apresenta a vantagem de se atingir um grande número de alunos ao mesmo tempo, vendo que a atividade estaria a cargo do professor, por outro lado demanda alunos bastante motivados e atentos à palavra do professor, o que não parece ser o caso para grande parte de nossos alunos, que estão imersos em uma sociedade que oferece uma gama de outras motivações. (BRASIL, 2006).

Essa primeira concepção de metodologia parte do princípio da verbalização do conhecimento por parte do professor, geralmente é a metodologia mais usada no âmbito da sala de aula por parte dos profissionais de educação, onde o professor está na sala de aula verbalizando o seu conhecimento para os alunos, segundo o documento oficial essa metodologia apresenta a vantagem de se atingir um grande número de alunos ao mesmo tempo, mais já por outro lado essa metodologia necessita que os alunos estejam bem motivados e atentos a palavra do professor, o que não parece ser o caso para grande parte de nossos alunos nas escolas, essa metodologia torna as aulas cansativas para os alunos, que já não estão muito motivados, com a matemática.

Uma segunda concepção de ensino, ainda foi pouco explorada em nossos sistemas de ensino, onde o professor transfere para o aluno, em grande parte, a responsabilidade por sua própria aprendizagem, na medida em que o coloca como ator principal desse processo.

Essas ideias socioconstrutivistas da aprendizagem partem do princípio de que a aprendizagem se realiza pela construção dos conceitos pelo próprio aluno no ensino, quando ele é colocado em situação de resolução de problemas. Essa ideia surge da premissa que a aprendizagem é feita quando o aluno, ao confrontar suas concepções, constrói os conceitos pretendidos pelo educador. Dessa forma, o professor fica com o papel de mediador desse processo, ou seja, o professor é o gerador de situações que propiciem esse confronto de concepções, cabendo ao aluno o papel de construtor de seu próprio conhecimento matemático. (BRASIL, 2006).

Na segunda concepção como o documento oficial cita que foi pouco explorada nos sistemas educacionais, e metodologia inovadora, pois o aluno deve construir seu próprio conhecimento construir suas ideias sobre a matemática, permitir o aluno pesquisar sobre o assunto, pois ele cria sua própria construção de conhecimento sobre determinado assunto matemático, faz ele levantar questões como, porque, determinada coisa tem que ser feita daquela forma, cabe ao professor ficar só de mediador dos conceitos, que estão sendo formados, essa metodologia vai ao contrário da primeira, e uma forma de inovação para se usar como recurso metodológico no ensino aprendizagem.

Sem dúvida estamos em uma época de constantes inovações tecnológicas, onde a educação não pode ficar de fora desse processo, são muitas informações no nosso dia a dia cada vez mais veloz onde podemos usar ao nosso favor aplicadas de maneira correta, pode ser uma ferramenta para o ensino da matemática, que está diretamente ligada ao cotidiano dos alunos são, segundo o documento oficial.

É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática. (BRASIL, 2006, p.87).

Considerando a matemática e a tecnologia, deve-se pensar na formação que capacita para o uso de calculadoras e planilhas eletrônicas, dois instrumentos de trabalho que utilizamos muitos nos dias de hoje. Na escola o uso de calculadoras, é preciso saber informar, via teclado, as instruções de execução de operações e funções, e isso exige conhecimentos de Matemática. Por exemplo: é a habilidade em estimar mentalmente resultados de operações que identifica, de imediato, um erro de digitação, quando se obtém 0,354 como resultado da multiplicação “35,4 \* 0,1”; é o conhecimento sobre porcentagem que habilita para o uso da tecla “%”; é o conhecimento sobre funções que explica por que na calculadora tem-se  $\sin(30) = -0,99$ , ou que explica a mensagem “valor inválido para a função” recebida, após aplicar-se a tecla “sqrt” (raiz quadrada) ao número (-5). Em calculadoras gráficas, é o conhecimento sobre funções que permite analisar a pertinência ou não de certos gráficos que são desenhados na tela. Já se pensando na *Tecnologia para a Matemática*, há programas de computador (*softwares*) nos quais os alunos podem explorar e construir diferentes conceitos matemáticos, referidos a seguir como programas de expressão.<sup>2</sup> Os programas de expressão apresentam recursos que provocam, de forma muito natural, o processo que caracteriza o “pensar matematicamente”, ou seja, os alunos fazem experimentos, testam hipóteses, esboçam conjecturas, criam estratégias para resolver problemas. São características desses programas: a) conter um certo domínio de saber matemático – a sua base de conhecimento; b) oferecer diferentes representações para um mesmo objeto matemático – numérica, algébrica, geométrica; c) possibilitar a expansão de sua base de conhecimento por meio de macroconstruções; d) permitir a manipulação dos objetos que estão na tela. Para o aprendizado da geometria, há programas que dispõem de régua e compasso virtuais e com menu de construção em linguagem clássica da geometria – reta perpendicular, ponto médio, mediatriz, bissetriz, etc. Feita uma construção, pode-se aplicar movimento a seus elementos, sendo preservadas as relações geométricas impostas à figura – daí serem denominados programas de geometria dinâmica. (BRASIL, 2006).

Podemos perceber que o documento oficial defende o uso das tecnologias no ensino para auxiliar o profissional de educação, no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem, não podemos negar essas mudanças que a tecnologia traz em nossas vidas. A tecnologia na educação pode potencializar o ensino, trazer o aluno mais perto da disciplina, pois sabemos que tudo que envolva computadores está diretamente ligado a tecnologia, isso

pode nos ajudar a ensinar matemática, mesmo sabendo de suas potencialidades e limitações, como também a hora certa de utilizar esse recuso ao nosso favor e para ser eficaz.

## 2.5 Apresentando o jogo trinca trigonométrica

Diante de tudo isso, apresentamos o jogo Trinca Trigonométrica como proposta didático-metodológica de ensino para ser utilizado em conteúdos trigonométricos no Ensino Médio. O objetivo do jogo é determinar o valor do seno, cosseno e tangente de ângulos pré-determinado no começo do jogo. O jogo é constituído por dois baralhos. O primeiro baralho é formado por 51 cartas com os valores de seno, cosseno e tangente dos ângulos seguintes  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $210^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $240^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $300^\circ$ ,  $315^\circ$ ,  $330^\circ$ ,  $360^\circ$ . Temos também três cartas coringas que será misturado aos valores de seno, cosseno, tangente. Essa carta coringa dá o direito ao jogador que a pegou escolher se quer jogar duas vezes ou se quer trocar uma carta do seu adversário.

No outro baralho teremos os ângulos que precisamos determinar o valor de seno, cosseno e tangente que são esses  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $210^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $240^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $300^\circ$ ,  $315^\circ$ ,  $330^\circ$ ,  $360^\circ$ . Para começar o jogo, um dos jogadores vai misturar o baralho com os valores de seno, cosseno e tangente depois vai misturar o baralho com os ângulos depois dessa etapa os jogadores irão receber nove cartas, cada um depois irá tirar do baralho dos ângulos três cartas cada uma com o ângulo para determinar o valor do seno, cosseno e tangente. Por exemplo: o jogador tirou os seguintes ângulos  $120^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $150^\circ$ ; o jogador B tirou os seguintes ângulos  $240^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $300^\circ$ . Ganha o jogo quem primeiro definir o valor do seno, cosseno e tangente dos três ângulos.

A mecânica do jogo funciona da seguinte forma que, depois que cada um dos jogadores receber suas nove cartas e tirar os ângulos, fazemos par ou ímpar para saber que vai começar. Depois disso vamos guardar o baralho com os ângulos ficando o outro na mesa o jogador que ganhou no par ou ímpar vai pegar uma carta do baralho que ficou na mesa feito isso ele vai observar se a carta que ele tirou serve para ele determinar os valores do seno, cosseno e tangente dos ângulos que ele retirou no começo do jogo caso essa carta não lhe sirva ele vai ter que descartar e passar a vez para seu oponente. O próximo jogador terá a opção de pegar a carta que seu oponente descartou ou ir ao monte pegar outra carta caso a carta não sirva ele vai descartar e passar a vez lembrando que em toda rodada tem que haver um descarte de carta, pois cada jogador só pode ficar com nove cartas. Quem pegar a carta coringa terá o direito de jogar duas vezes ou trocar uma carta do seu oponente.



### **3 METODOLOGIA**

Nessa seção será respondida questões que estão relacionadas com o caráter científico da pesquisa em relação a sua tipologia, aos procedimentos de coleta de dados, a natureza dos dados e os sujeitos da pesquisa. Gil (2011, p.26) define a pesquisa científica como um "[...] processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos [...]".

#### **3.1 Tipologias da Pesquisa**

##### **3.1.1 Quanto aos objetivos**

Com relação aos objetivos, da pesquisa se caracteriza como exploratória, e conforme Prodanov e Freitas (2013):

Pesquisa exploratória é aquela que encontra-se na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. (PRODANOV E FREITAS, 2013, p.51).

Dessa forma, neste trabalho foi utilizada a pesquisa exploratória pelo fato de investigar: quais são as dificuldades que os alunos têm na compreensão dos conceitos trigonométricos; se a metodologia utilizada pelo professor na sala de aula está atendendo a necessidade dos PCN; se os alunos estão sendo estimulados a buscarem suas próprias respostas através do pensar matemático.

##### **3.1.2 Quanto aos procedimentos técnicos**

Nesse trabalho quanto aos procedimentos técnicos metodológicos foram utilizados a pesquisa bibliográfica e a pesquisa experimental.

A pesquisa bibliográfica é utilizada para fundamentar o trabalho, através do uso de revistas, livros, artigos científicos e etc., baseia-se no que já foi discutido a respeito do tema.

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. (GIL, 2002, p.45).

Já a pesquisa experimental o pesquisador analisa o problema, constrói suas hipóteses, manipula os possíveis fatores, as variáveis, que se referem ao objeto de estudo. Assim, pode-se compreender a relação entre causas e efeitos de um determinado fenômeno, podendo-se controlar e avaliar os resultados dessas relações. No nosso caso, foi possível obter uma análise precisa do conhecimento do aluno a respeito dos conceitos trigonométricos após o minicurso.

### **3.1.3 Quanto à abordagem do problema**

Com relação à abordagem do problema, foi utilizado tanto o método quantitativo, quanto o método qualitativo. O método quantitativo é considerado tudo que possa ser quantificável, calculado. Nesta pesquisa foi utilizado este método para quantificar as questões coletadas dos alunos no que diz respeito aos conhecimentos sobre questões que envolvem trigonometria. O método qualitativo tem por objetivo entender o porquê das coisas. Nesta pesquisa foi utilizado o método qualitativo para analisar o conhecimento do aluno acerca dos conceitos trigonométricos.

De acordo com Prodanov e Freitas (2013):

Pesquisa quantitativa: considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc.). (PRODANOV E FREITAS, 2013, p.69).

### **3.2 Instrumento de coleta de dados**

Para a realização da investigação foi utilizado um instrumento denominado Questionário Diagnóstico, contendo 6 questões fechadas e mais uma questão bônus, que também foi uma questão fechada, que foi retirada do banco de questões do site só matemática, todas as questões foram de múltipla escolha com cinco alternativas do mesmo jeito que se encontrava no site.

No questionário nas 6 primeiras questões existiam situações problema em que era necessário que os alunos criassem um modelo matemático para facilitar a resolução da questão, havia também questões que envolviam um simples cálculo mental, porém na última questão, que era a questão bônus tinha um grau mais elevado de dificuldade e um cálculo com números decimais.

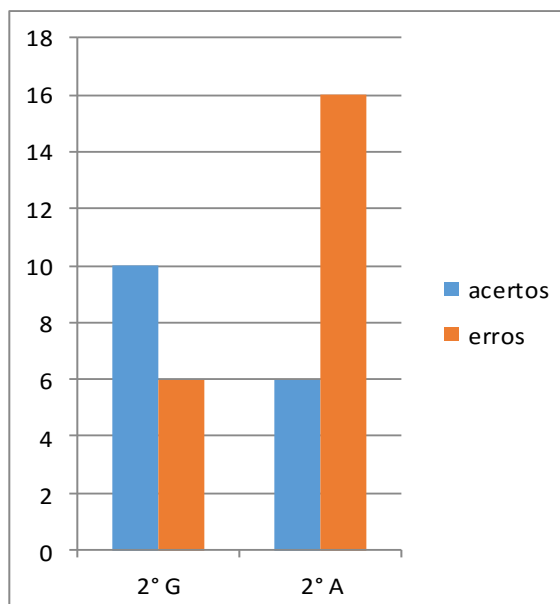
### **3.3 Universo e Amostra da pesquisa**

A turma escolhida foi o 2º ano G da escola estadual de ensino fundamental e médio de Rio Tinto, a turma tem 23 alunos matriculados mais desses só 16 frequentam a sala de aula o resto já desistiu ou nunca veio. Então aplicaremos um mini curso de trigonometria utilizando novas metodologias de ensino com a duração de 3 semanas, após esse míni curso iremos aplicar um teste com 6 questões de trigonometria e mais uma questão bônus para ser feito individualmente por eles, após feito isso, vamos aplicar o mesmo questionário em outra turma da mesma escola com o objetivo de analisar os dados obtidos nas duas turmas uma com novas metodologias, e outra que foi usada uma metodologia tradicional de ensino. A outra turma escolhida foi o 2º ano A da mesma escola, a turma tem 28 alunos matriculados desses, 22 frequentam as aulas.

Primeiramente iremos analisar os dados do 2º ano G. A turma que participou do mini curso de trigonometria ministrado em 3 semanas, contemplando o uso de novas metodologias de ensino.

#### 4 Análise dos dados obtidos

**Gráfico 1**  
**Referente à Questão 1**

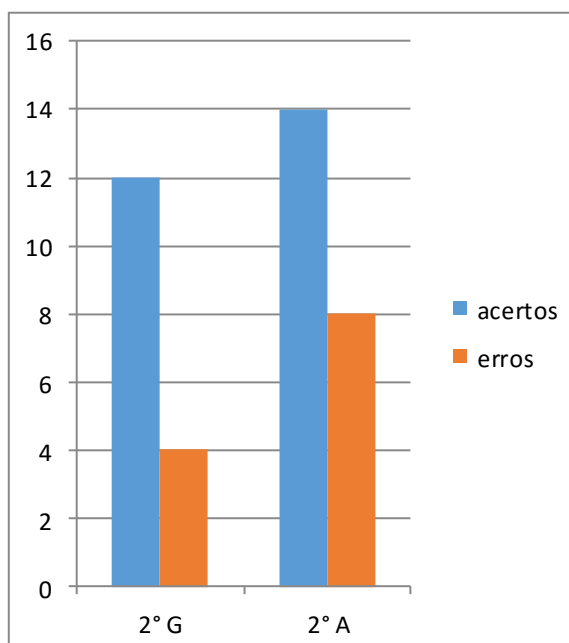


**Fonte:** Elaboração própria (2016)

A questão 1 do teste foi uma questão bem simples de fazer, a única dificuldade dessa questão é o desenho que não aparece, fizemos algumas dessas questões como exercício, e sempre falei na questão de se elaborar o desenho da situação problema, que a questão aborda. No contexto geral tivemos poucos erros na questão no 2º G, mais acertos do que erros, contudo a questão foi bem assimilada pelos alunos que a acertaram.

Já com relação ao 2º A não tivemos o mesmo êxito na questão, tivemos muitos erros na questão, muitos desses erros foram na montagem da questão como um todo, os alunos não conseguiram montar um desenho com a situação que estava sendo proposta na questão.

**Gráfico 2**  
**Referente à Questão 2**

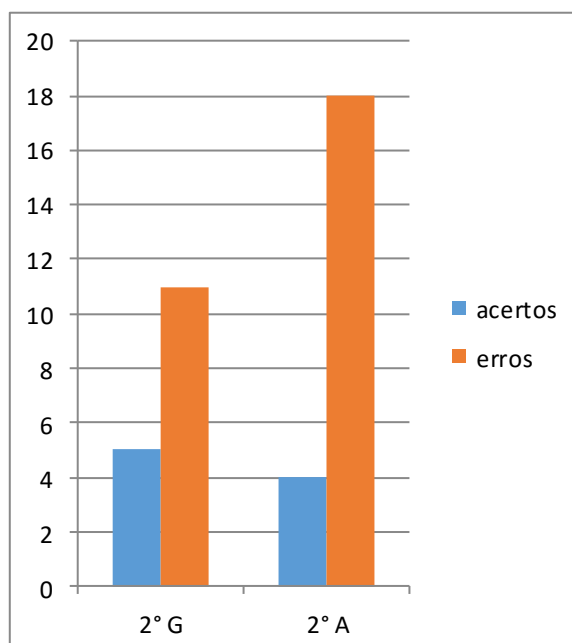


**Fonte:** Elaboração própria (2016)

A questão 2, é um pouco parecida com a questão 1, para resolvê-la temos que usar o mesmo princípio da questão 1 só que nessas questões temos mais o desenho ilustrando a situação problema envolvida. Analisando o resultado o 2º G vemos que foi muito bom, tivemos muitos acertos nessa questão isso mostra que eles compreenderão o contexto geral da questão.

O que podemos notar no gráfico 2, tivemos quase um meio a meio de erros e acertos dessa questão, pois na questão anterior não tinha nem um desenho para a situação problema em questão, na questão 2 tinha um desenho que ajudou a resolução da questão.

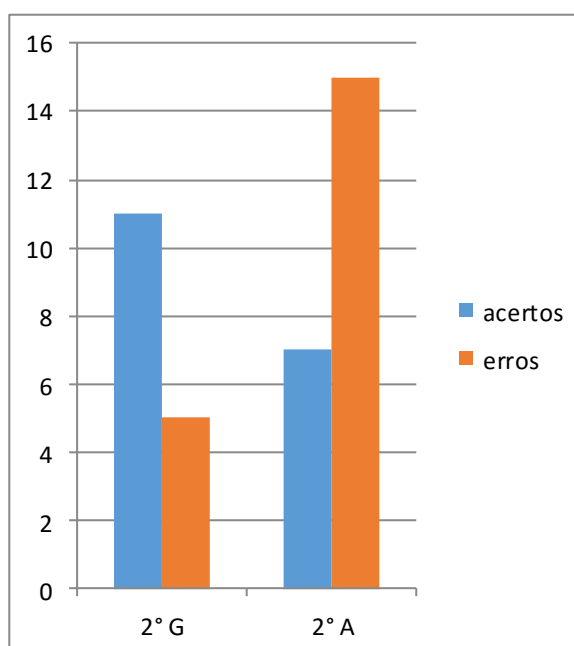
**Gráfico 3**  
**Referente à Questão 3**



**Fonte:** Elaboração própria (2016)

A questão 3 foi interessante pois tivemos muitos erros nessa questão tanto no 2º G como no 2ºA, vemos que no contexto geral a questão não era tão difícil de resolver mais tivemos muitos erros na solução, mas observando os cálculos feitos por eles notei que muitos entenderam o conceito de trigonometria envolvido e fizeram tudo certo mas a maioria dos alunos não sabiam o valor da raiz quadrada de 3 que era preciso saber para resolver a questão mesmo eu dizendo a eles que raiz quadrada de 3 é mais ou menos 1,7 eles não acertaram a multiplicação com a vírgula, aí o problema é mais amplo que a trigonometria, falta uma base melhor ou eles não deram muita importância a esse conteúdo.

**Gráfico 4**  
**Referente à Questão 4**

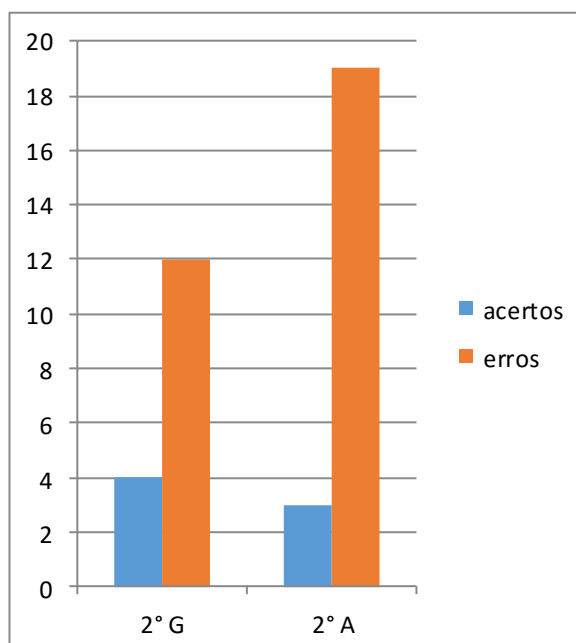


**Fonte:** Elaboração própria (2016)

A questão 4 foi uma questão boa, tivemos muitos acertos no 2º G, mesmo a questão não tendo o desenho para auxiliar os alunos na resolução desse problema eles conseguiram interpretar a questão, e criar uma esquema de solução e a maioria respondeu corretamente.

A mesma questão no 2º A tivemos muitos erros, com uma questão fácil de ser respondida, analisando o que foi feito por parte dos alunos pude perceber que o erro pode estar na interpretação da questão como um todo, se não há uma interpretação correta da questão dificilmente haverá acerto.

**Gráfico 5**  
**Referente à Questão 5**



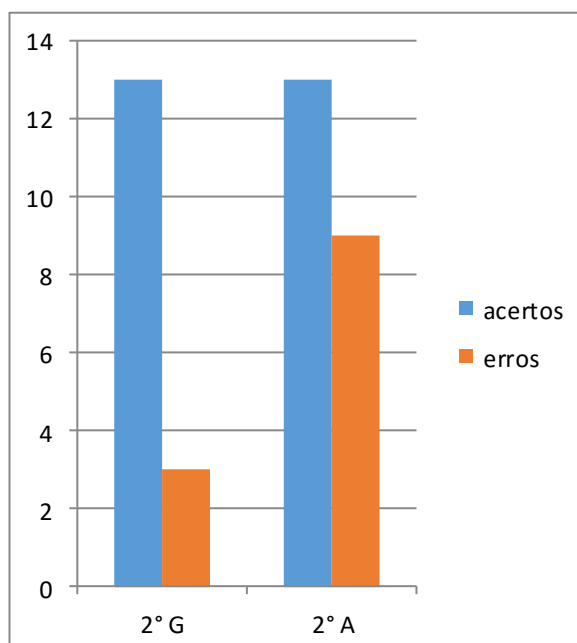
**Fonte:** Elaboração própria (2016)

A questão 5 era a que tinha a pontuação mais alta, devido ao seu grau de dificuldade, pois leva o aluno a pensar um pouco para resolver esse problema, o 2ºG a turma que participou do mini curso, houve muitos erros, por uma montagem da questão, alguns erram por não interpretar o que a questão queria, outros erros não por falta de conhecimento de trigonometria e sim por deficiência com os números decimais como já tinha percebido na questão número 3.

Com a turma que não participou do mini curso o 2ºA ocorreu a mesma coisa, quase todos erraram a questão, muitos erros por não conseguir interpretar a questão, outros nem tentaram resolver a questão, os que tentaram ficaram na deficiência de cálculos com números decimais.



**Gráfico 6**  
**Referente à Questão 6**

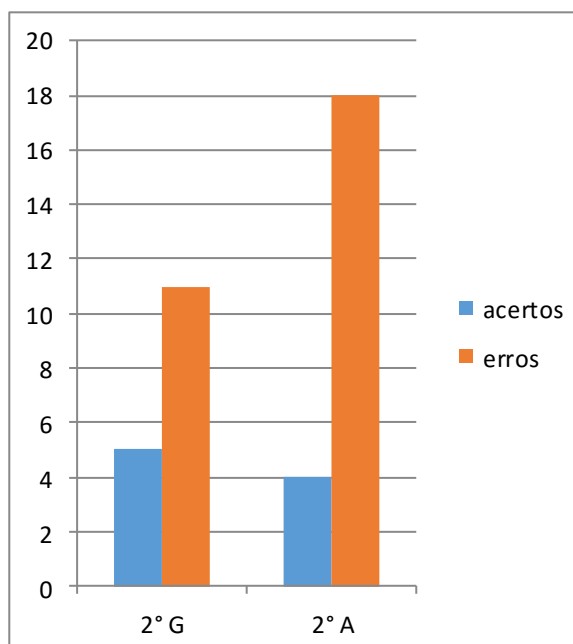


**Fonte:** Elaboração própria (2016)

A questão 6 não foi uma questão difícil para o 2º G, pois nas aulas que ministrei usei muitos exemplos de questões de vestibulares que eram muito parecidas com essa como podemos perceber os alunos não tiveram dificuldade em resolver essa questão.

No 2ºA o desempenho também foi bom tivemos mais acertos do que erros nessa questão foi bem assimilada pelos alunos, nas correções observei que eles entenderam o que a questão queria.

**Gráfico 7**  
**Referente à Questão Bônus**



**Fonte:** Elaboração própria (2016)

Com a questão bônus que elaborei, o 2ºG turma que eu ministrei o mini curso tivemos muitos erros nos cálculos matemáticos, pude perceber que eles entenderam o que a questão queria, conseguiram fazer a montagem da questão, contudo quando chegamos nós cálculos tiveram alguns erros, nos cálculos por esse motivo não podemos considerar solução para a questão.

Com a turma do 2ºA aconteceu quase a mesma coisa, mais além dos erros dos cálculos que houveram, tiveram mais erros de montagem da solução da questão.

#### **4.1 Análise geral dos dados obtidos com as duas turmas**

Fazendo um panorama geral dos dados obtidos, nas duas turmas que participaram desse estudo. Tivemos uma aceitação muito boa por parte dos alunos do 2ºG, até os que falarão que não gostavam de matemática, mais participação do mesmo nas aulas, um melhor entendimento do conteúdo, a professora do 2º G gostou muito do trabalho realizado na turma, antes dela me entregar a turma ela foi logo dizendo, para eu pegar leve com eles, pois por seres alunos do turno da noite eram pouco motivados para as aulas, por muitos motivos. Mais falei a ela que iria aplicar novas metodologias de ensino, para sair do método tradicional de ensino que transforma o ensino muito monótono para os alunos, essas metodologias

tradicionais estão ficando muito ultrapassadas para os modelos educacionais que temos hoje com essa modernização da transmissão da informação cada vez maior temos que adequar as nossas metodologias de ensino, motivar os alunos mesmo que as condições não sejam favoráveis. A professora do 2ºG gostou tanto do desempenho, da aceitação do conteúdo pela turma com essas novas metodologias inovadoras que ela me convidou para aplicar essas metodologias inovadoras em outra turma em que ela ministra aula, fiquei muito feliz e pude perceber que os alunos que participaram do mini curso gostaram participaram muito das aulas, até hoje eles me param na rua perguntando quando eu vou voltar.

Fazendo uma análise dos dados obtidos no 2ºG foi muito satisfatório o objetivo pretendido que era um melhor entendimento do conteúdo de trigonometria, houve uma melhora das interpretações das questões um ponto importante para a resolução das questões aplicadas. Mais muitos erros ocorridos nas resoluções das questões, que não cabem somente à trigonometria e sim muito por falta de base de outros conteúdos matemáticos, mais, contudo mesmo com essa falta de conhecimentos básicos o desempenho com relação à trigonometria o entendimento do conteúdo, foi muito satisfatório.

Analisando os dados da outra turma o 2ºA vemos muitos erros nas resoluções das questões, nas interpretações das questões, erros de montagem das soluções, erros de cálculos também foram comum, em uma conversa com o professor dessa turma, ele falou que já havia aplicado esse conteúdo de trigonometria, mais os alunos não gostam muito desse conteúdo.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao término da investigação foi possível perceber a necessidade de utilizar metodologias inovadoras no Ensino da Matemática. Em particular, no Ensino da Trigonometria, por se tratar de um conteúdo bastante extenso, que muitas vezes é apresentado aos alunos de forma rápida e superficial, dificultando assim a aprendizagem do aluno no que diz respeito a esse conteúdo. A pesquisa também permitiu verificar a importância do uso de recursos didáticos no Ensino da Matemática, no caso dessa pesquisa, o jogo trinca trigonométrica. Após o jogo foi possível observar as inúmeras descobertas nas atividades dos alunos, permitindo que os mesmos investiguem, experimentem e valorizem suas próprias experiências no processo ensino aprendizagem.

O trabalho atingiu seus objetivos de forma plena, uma vez que foi possível fazer uma ponte entre as metodologias já aplicadas e as novas tecnologias de ensino buscando o

aprimoramento do processo que nela está inserida como um todo, e a importância que o educador tem nesse processo, e que esteja preparando para fazer essa ponte entre o tradicional e o inovador, para que se tenha um consenso entre as metodologias para um melhor resultado dentro do contexto educacional como um todo. Novos recursos tecnológicos estão sendo elaborado para auxiliar, os docentes no processo de ensino e aprendizagem mas, muitas vezes há um desconhecimento por parte do educador sobre o assunto e até a resistência em estudar sobre o tema, ou seja sair da zona de conforto podendo se atualizar para não ficar parado no tempo preferem a metodologia da reprodução de conhecimento.

É um desafio para nós educadores aplicar essas novas metodologias tendo em vista às condições das escolas, a resistência por parte de alguns colegas desmotivados por muitos anos, não podemos desanimar nas primeiras dificuldades impostas nesses contextos. Temos que ser convictos no que estamos fazendo sem medo de inovar sair dos padrões tradicionais.

É vital que os profissionais de educação tenham uma formação continuada, para ter acesso às novas perspectivas educacionais, pois assim poderemos melhorar nossas práticas educacionais, nessa nova era de revolução no processo de se comunicar e de compreender o mundo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Nunes. **Educação Lúdica: Técnicas e jogos pedagógicos**. Rio de Janeiro: Loyola, 1998.

ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília: MEC/SEF 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

NOÉ, Marcos. **Trigonometria**. Disponível em:  
<<http://brasilecola.uol.com.br/matematica/trigonometria.htm>>. Acesso em: 13 out. 2016.

SANTOS, Santa Marli P. (Org.) **A ludicidade como ciência**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

SILVA, Maria Alcileide da. **O Ensino da Trigonometria no 2º ano do Ensino Médio na Escola Mequíades Vilar do município de Taperoá-PB**. Campina Grande, Paraíba, 2011.

SILVEIRA, Bueno. **Minidicionário de português**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2007.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.

**APÊNDICE**

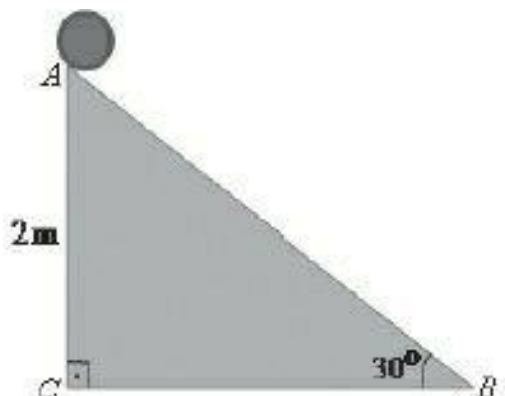
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO  
CAMPUS IV – LITORAL NORTE – RIO TINTO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**Apêndice A - Questionário de Avaliação que foi retirado do site só matemática**

1) Suponha que um carcará do Cerrado levante voo sob um ângulo de  $30^\circ$  com o solo. Depois de percorrer 468 metros em linha reta sob esse mesmo ângulo de decolagem, a altura em que o pássaro está do solo em relação ao ponto em que decolou é igual a:

- a) 240 metros
- b) 250 metros
- c) 265 metros
- d) 248 metros
- e) 234 metros

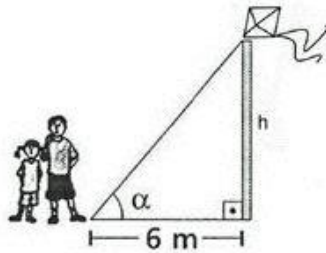
2) (1,6) Uma esfera foi liberada no ponto A de uma rampa. Sabendo-se que o ponto A está a 2 metros do solo e que o caminho percorrido pela esfera é exatamente a hipotenusa do triângulo retângulo da figura abaixo, determinar a distância que a esfera percorreu até atingir o solo no ponto B.



- a) 5 metros
- b) 3 metros

- c) 4 metros
- d) 6 metros
- e) 7 metros

3) (1,6) Ao empinar uma pipa, João percebeu que estava a uma distância de 6m do poste onde a pipa engalhou. Renata notou que o ângulo  $\alpha$  formado entre a linha da pipa e a rua era de  $60^\circ$ , como mostra a figura. Calcule a altura do poste. Considere a raiz quadrada de três igual a 1,7.

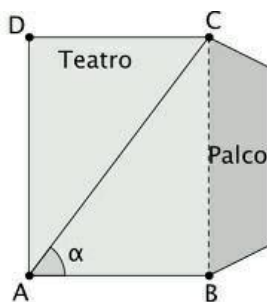


- a) 10, 2 m
- b) 11, 6 m
- c) 12, 5 m
- d) 13, 6 m
- e) 14, 7 m

4) (1,6) Uma escada de 2m de comprimento está apoiada no chão e em uma parede vertical. Se a escada faz  $30^\circ$  com a horizontal, a distância do topo da escada ao chão é de:

- a) 0,5 m
- b) 1 m
- c) 1,5 m
- d) 1,7 m
- e) 2m

5) (2,0) A plateia de um teatro, vista de cima para baixo, ocupa o retângulo ABCD da figura a seguir, e o palco é adjacente ao lado BC. As medidas do retângulo são  $AB = 15\text{m}$  e  $BC = 20\text{m}$ .



Um fotógrafo que ficará no canto A da plateia deseja fotografar o palco inteiro e, para isso, deve conhecer o ângulo da figura para escolher a lente de abertura adequada. O cosseno do ângulo da figura acima é:

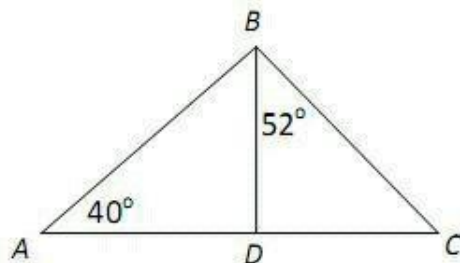
- a) 0,5
- b) 0,6
- c) 0,75
- d) 0,8
- e) 1,33

6) (1,6) Suponha que um avião levanta voo sob um ângulo de  $30^\circ$ . Depois de percorrer 2.800 metros em linha reta sob o mesmo ângulo da decolagem, a altura em que o avião está do solo em relação ao ponto em que decolou é igual a:

- a) 1.400 metros
- b) 1.500 metros
- c) 1.650 metros
- d) 1.480 metros
- e) 1.340 metros

Questão bônus (2,0)

Na figura a seguir, o segmento BD é perpendicular ao segmento AC.



Dados:

	seno	cosseno	tangente
$40^\circ$	0,643	0,766	0,839
$52^\circ$	0,788	0,616	1,280

Se  $AB = 100\text{m}$ , um valor aproximado para o segmento DC é:

- a) 76m.
- b) 62m.
- c) 68m.
- d) 82m.
- e) 90m.



## **Apêndice B – Planos de aulas do mini curso**

Data: 18/05/2015

Tempo: Duas aulas com duração de 45 minutos cada.

Objetivo: Identificar o que os alunos sabem sobre trigonometria no triângulo retângulo, e suas aplicações no nosso cotidiano.

Desenvolvimento: De início vamos fazer uma apresentação a turma para iniciar, e começar uma interação com eles, com o objetivo de quebrar o gelo, pra não assustar eles logo de cara com conteúdo sem uma conversa. Feitas as apresentações demos início, a o assunto primeiramente iremos procurar saber o que eles sabem sobre trigonometria no triângulo retângulo, mostrar alguns exemplos prático do cotidiano que envolvem trigonometria no triângulo retângulo, ai vou partir para o papel histórico da trigonometria que está ligada diretamente com a história da humanidade. Irei dizer a eles que vamos aprender a calcular a altura aproximadas das coisas utilizando um método bem antigo que dar certo. Vou mostrar o triângulo retângulo e seus principais elementos o ângulo reto, os catetos, a hipotenusa, como identificar cada um desses elementos no triângulo, independente da posição do triângulo em questão apresentarei o teorema de Pitágoras, em seguida iremos fazer alguns exemplos na sala mesmo bem simples para ver o grau de entendimento da turma sobre o que ja tinha sido aplicado, a princípio tudo em ordem ai resolvi dificultar as coisas fazendo aplicação do teorema de Pitágoras como exemplos o triângulo retângulo ABC tem catetos que medem respectivamente 6 e 4 calcule a hipotenusa desse triângulo e deixei alguns desses exercício para eles tentarem fazer em casa.

Data: 19/05/2015

Tempo: Duas aulas com duração de 45 minutos cada.

Objetivo: Mostrar aos alunos as principais relações trigonométricas no triângulo retângulo, mostrar a relação do seno, cosseno e tangente e algumas aplicações dessas relações no cotidiano, que os alunos estão inseridos para facilitar a compreensão dos conceitos envolvidos.

Desenvolvimento: Primeiramente iremos corrigir as atividades que foram ministradas na aula anterior, e identificar as principais dificuldades que os alunos tiveram na resolução da atividade, depois dessa parte, iremos tirar as principais dúvidas dos alunos que tiveram na resolução nessa atividade. Começamos a aplicar o conceito de cateto oposto e cateto adjacente e vamos reforçar o conceito de hipotenusa no triângulo retângulo com exemplos simples, quando as relações de catetos e hipotenusa estiver entendida, partiremos para a relação do seno. O que é o seno para que serve suas aplicações como calcular esse valor, exemplos práticos, em seguida às outras relações trigonométricas a do cosseno e tangente usando o mesmo princípio da relação do seno. Por fim uma atividade para eles praticar o que foi ministrado.

Data: 25/05/2015

Tempo: Duas aulas com duração de 45 minutos cada.

Objetivo: Construir um Teodorico artesanalmente utilizando materiais simples e explicar como esse aparelho funciona na prática

Desenvolvimento: Primeiramente iremos mostrar aos alunos como o Teodorico funciona e para que ele serve na trigonometria, vamos ver alguns exemplos prático, em seguida vamos fazer o Teodorico artesanalmente utilizando materiais bem simples como, cola branca, canudo de refrigerante, cartolina, barbante, uma porca de parafuso e um transferidor.

Data: 26/05/2015

Tempo: Duas aulas com duração de 45 minutos cada.

Objetivo: Aplicar os conceitos trigonométricos usando o Teodorico feito artesanalmente pelos alunos.

Desenvolvimento: Primeiro explicarei a eles que a aula seria um pouco diferente hoje, por que não íamos usar a sala de aula e sim todo nosso espaço físico da escola usando o conteúdo de trigonometria e o nosso Teodorico feito artesanalmente na última aula.

Data: 01/06/2015

Tempo: Duas aulas com duração de 45 minutos cada.

Objetivo: Aplicar um trabalho em sala de aula com o objetivo de aprimorar os conceitos trigonométricos.

Desenvolvimento: Começaremos a aula aplicando um trabalho que era pra ser feito na sala de aula, pois a professora antes de me entregar a turma me pediu para que eu aplicasse um trabalho e uma prova. O trabalho é bem simples vou pedir a eles que elaborem ou pesquisem, cada um duas questões de trigonometria usando o que já havíamos trabalhado na sala e também que a questão tivessem respostas E o principal é que eles soubesse responder pois eu iria sortear dois alunos para explicar a questão que ele elaborou para a turma.

Data: 02/06/2015

Tempo: Duas aulas com duração de 45 minutos cada.

Objetivo: Aplicar conceito de ângulos notáveis, e resolução de problemas e questões de vestibulares com o foco principal seja a trigonometria no triângulo retângulo.

Desenvolvimento: Vamos começar a aula falando sobre o trabalho realizado na última aula, procurando saber quais foram as maiores dificuldades que os alunos tiveram na resolução da atividade. Feito isso vamos aplicar o conceito de ângulos notáveis, mostrando sempre a sua grande importância no contexto do assunto, feita essa etapa iremos resolver situações problemas, e questões de vestibulares.

Data: 08/06/2015

Tempo: Duas aulas com duração de 45 minutos cada.

Objetivo: Realizar uma revisão geral dos conteúdos aplicados

Desenvolvimento: Iremos fazer uma revisão geral dos conteúdos aplicados na turma, de tudo mesmo pois essa será a última aula antes da aplicação do teste com o objetivo de avaliar os conceitos trigonométricos.